

CONSTANT PERMEABILITY CORE

Patent Number: JP59181504
Publication date: 1984-10-16
Inventor(s): KOBAYASHI TADAHIKO; others: 01
Applicant(s): TOSHIBA KK
Requested Patent: ☐ JP59181504
Application Number: JP19830053767 19830331
Priority Number(s):
IPC Classification: H01F1/14; C22C19/00; C22C38/00
EC Classification:
Equivalents: JP1870433C, JP5044165B

Abstract

PURPOSE:To obtain a constant permeability within a wide operation range without providing a gap by using at least partly resin molded amorphous magnetic alloy which includes one or two kinds of iron, cobalt and nickel and one or more kinds of half-metal elements and shows the positive property of magnetic distortion.
CONSTITUTION:Used here is an alloy including one or more kinds of iron, cobalt, nickel and one kind or more of half-metal elements such as boron, carbon, silicon and phosphorus, or an alloy further including one or more kinds of transition elements of the III-VII groups in the periodic table such as yttrium, titanium, vanadium, chromium and manganese, etc., particularly at least a partly resin molded amorphous alloy which has a positive property of magnetic distortion and includes crystal nature phase of 1-50%. For example, an amorphous magnetic alloy thin belt 1 which is composed of Fe₈₃Si₃B₁₂C₂ in terms of atom% and has positive magnetic distortion is manufactured. It is then wound like a ring and it is then annealed for an hour at a temperature of 470 deg.C. Thereafter, it is impregnated with electrically insulating resin such as epoxy resin, etc. for hardening.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—181504

⑤ Int. Cl.³
H 01 F 1/14
C 22 C 19/00
38/00

識別記号

庁内整理番号
7354—5E
7821—4K
7217—4K

④ 公開 昭和59年(1984)10月16日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 恒透磁率磁心

⑯ 発明者 長谷川迪雄

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑰ 特 願 昭58—53767

⑱ 出 願 昭58(1983)3月31日

⑲ 出 願 人 株式会社東芝

⑳ 発明者 小林忠彦

川崎市幸区堀川町72番地

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

㉑ 代理人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

恒透磁率磁心

2. 特許請求の範囲

(1) 鉄、コバルト、ニッケルの1種または2種を含み、半金属元素の1種または2種以上とを含み、磁歪が正の性質を示す非晶質磁性合金で、1～50%の結晶質相を有し、かつ少なくとも一部分を樹脂モールドしたことを特徴とする恒透磁率磁心。

(2) 鉄、コバルト、ニッケルの1種または2種以上と、周期律表第3乃至第7族遷移金属元素の1種または2種以上と、半金属元素の1種または2種以上とを含み、磁歪が正の性質を示す非晶質磁性合金で、1～50%の結晶質相を有し、かつ少なくとも一部分を樹脂モールドしたことを特徴とする恒透磁率磁心。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は恒透磁率性の優れた非晶質磁性合金磁

心に関するものである。

(発明の技術的背景とその問題点)

一般に溶融金属を高速急冷すると非晶質合金が得られることが知られている。この非晶質合金は同じ組成の結晶質合金に比べて著しく異なる磁気的性質と機械的性質とを有し、特に磁気異方性が小さいことに着目して軟質磁性材料としての用途が研究されている。

しかしながら、この非晶質合金は優れた軟磁気特性を有するものの、広い動作範囲に於ては一定の透磁率が必要とされている恒透磁率磁心への用途を考えた場合、磁心の一部にギャップを設ける必要があった。

従来、この恒透磁率性の特徴を生かして、チョクトランス、電力変換リアクトル(アノードリアクトル)など種々の用途がある。これらに要求される特性としては、高磁界までB-H曲線の直線性が良く、また、巻線に直流電流が重畳(チョウジョウ)される事から、磁心の磁束密度が飽和しにくい恒透磁率性が必要である。

この様な用途に用いられる材料としては、一般に方向性磁素鋼板、フェライト等が知られているが以下の問題点があった。

方向性磁素鋼板の場合、鉄芯を所定のカットコア形状にし、コア間のギャップ調整をしなければならず、カット部の磁歪振動による騒音が発生する。またフェライトでは、磁束密度が低く、リング状に形成された磁芯においては前記の様なギャップを設ける事ができず、磁芯の断面積を大きくしたり、巻線数を制御したりしなくてはならないという欠点があった。

〔発明の目的〕

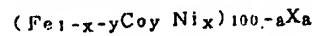
本発明は、この様な従来の問題点を解決した恒透磁率磁芯でありギャップを設ける事なく、広い動作範囲に於いて一定の透磁率が得られる恒透磁率磁芯を提供するものである。

〔発明の概要〕

本発明は、鉄、コバルト、ニッケルの1種または2種以上とホウ素、カーボン、シリコン、リンなどの半金属元素の1種または2種以上を含む合

金および前記鉄、コバルト、ニッケルなどの遷移元素の1種または2種以上の一部をイットリウム、チタン、バナジウム、クロム、マンガンなど周期律表第3、4、5、6、7族遷移元素で置換した合金で磁歪が正の性質を有し、かつ1~50%の結晶質相を含む非晶質合金を樹脂でモールドしたものである。

なお本発明に用いる組成としては



$$9 \leq a \leq 35$$

$$0 \leq x \leq 0.7$$

$$0 \leq y \leq 0.9$$

ただし、XはSi, B, C, P, Ge, Alなどの半金属元素を1種または2種以上含む

で示される組成範囲(原子%による)の合金、さらに上式においてFeの一部をY, Ti, V, Cr, Mn など周期律表第3~7族遷移元素で置換した合金(ただし、置換数は0~0.15原子%とする)等を挙げる事ができる。

なお本発明に係る非晶質合金は例えば以下の通り製造される。この合金を溶融状態でロール間に吹付けて急冷圧延するローラ・クラッチ法、或は

回転ドラム中に溶融金属を注入して急冷製造する速心急冷法などの方法により非晶質合金とする。この場合冷却速度を 10^6 ℃/秒以上とすることにより完全な非晶質状態が得られる。

次にこの非晶質合金をその結晶化転移温度より低い温度で熱処理することにより結晶質が一部形成される。この場合結晶化転移温度より高い温度で加熱しても、結晶質が一部形成されるが、数秒のオーダーで完全な結晶質となってしまうため温度コントロールに熟練を要する。また急冷により完全な非晶質状態とせず、冷却速度を $10^4 \sim 10^5$ ℃/秒程度に調整することにより、一部結晶質を形成することもできるが、この場合も同様に温度コントロールが難しく、熟練を要する問題がある。

この非晶質合金中に占める結晶質相の割合は1~50%が望ましい。結晶質相の割合を上記範囲に限定した理由は、完全な非晶質状態の場合、ギャップを設けることなく、広い動作範囲で恒透磁率性を得ることは非常に難しい。

また結晶質相が50%を超えた場合、透磁率が急激に低下し、保磁力も急激に増大し、恒透磁率性を大幅にそこう。

本発明において、上記した結晶質相を有し、かつ磁歪が正の性質をもつ条件を満たしたリング状の非晶質磁性合金磁芯に少なくとも一部分を樹脂モールドしたことで恒透磁率性の優れた磁芯が得られることを特徴とするものである。

〔本発明の効果〕

本発明により得られる恒透磁率磁芯は、リング状の磁芯でありながらギャップを設けることなく広い動作範囲に於ては概一定の透磁率が得られ、さらには結晶質相の量を適当に変える事でその特性を任意に調整できるといった効果を有している。

また、非晶質磁性合金を用いた事で、その特性上フェライトよりも磁束密度を高く出来、さらには結晶質相がある事から磁歪が減少しギャップを設けたいため、磁歪振動による騒音をも低減できる利点がある。

また、樹脂モールドにより恒透磁率を得る効果

の他に、結晶質相を含む事で非晶質磁性合金がもろくなり取扱上問題が生じる事にも十分対応できる利点を有している。

〔発明の実施例〕

以上に本発明を図面に則して説明する。

〔実施例1〕

原子比で $\text{Fe}_{83}\text{Si}_{13}\text{B}_{12}\text{C}_2$ からなり、磁歪が正である。巾10mmの非晶質磁性合金薄帯を製造した。

次に、第1図の如く、内径40mmのリング状に巻回し、470℃の温度で1時間焼鈍した。この時、結晶質相の割合を得るためX線回折像によるピークから求めた結果8%程度の結晶質相が含まれていた。

次に、リング状に回巻された薄帯を例えばエポキシ樹脂の様な電気絶縁性樹脂を含浸し、常法により該樹脂を硬化する。エポキシ樹脂はリーク状に回巻された薄帯を全体として一体化して固定した。この時の直流磁化曲線を第2図曲線aに示す。比較のため樹脂モールド前の直流磁化曲線を第2図曲線bに、および完全な非晶質状態の直流磁化

曲線も第2図曲線cに示した。第2図より、完全な非晶質状態の直流磁化曲線(c)では恒透磁率性はほとんど見られない。また、樹脂モールド前の直流磁化曲線(b)では恒透磁率性は見られるが広範囲な動作には不十分であり、樹脂モールド後の直流磁化曲線(a)でもわかるように恒透磁率性が飛躍的に改善されたことが明らかである。

〔実施例2〕

原子比で $(\text{Fe}_{92}\text{Co}_{0.03}\text{Nb}_{0.05})_{86}\text{Si}_{12}\text{B}_{12}$ からなり磁歪が正である巾10mmの非晶質磁性合金薄帯を製造し、内径40mmのリング状に巻回し、430℃の温度で1時間焼鈍し、結晶質相を10%程度にした。

以下、実施例1と同様の方法により恒透磁率磁芯を作製した。この時の直流磁化曲線を第3図aに示す。比較のため樹脂モールド前の直流磁化曲線も第3図bに、および完全な非晶質状態の直流磁化曲線も第3図cに示した。第3図より、実施例1とはほぼ同様の結果が得られる事がわかる。

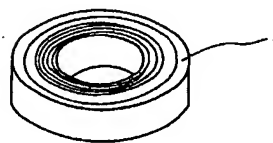
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法に係る磁芯の斜視図。第2

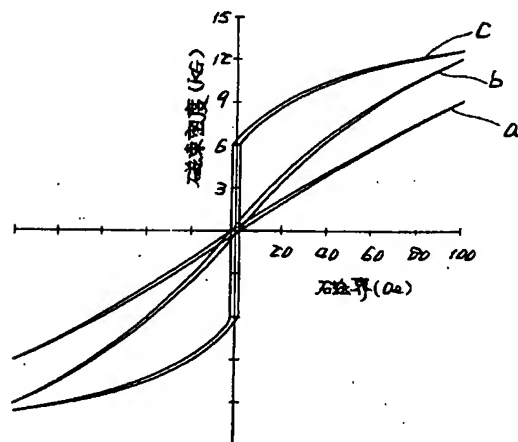
図は実施例1より得られた直流磁化曲線図。第3図は実施例2より得られた直流磁化曲線図。

1 … 非晶質磁性合金薄帯

第1図



第2図



代理人 非理士 則 近 恵 佑
(ほか1名)

第 3 圖

